

Anno II.

TORINO, Novembre 1908.

Num. 11.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

SEDE PRINCIPALE: **TORINO** - (*Palazzo Madama*)

Tesoriere: Dott. MASINO, Via Maria Vittoria, 6, Torino

*Sommario:* Observations d'ascensions droites (J. BOCCARDI) — Intorno ad un preteso errore di Galileo (P. PIZZETTI) — Le zone luminose della Luna (F. SACCO) — Bibliografia (F. SACCO) — Notizie — Necrologio — Avviso — Nuove pubblicazioni.



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1908.

# F. BARDELLI & C.<sup>ia</sup>

OTTICI E MECCANICI

Galleria Natta — **TORINO** — Via Roma, 18

Casa fondata nell'anno 1874

Premiata con Medaglie e Diplomi alle principali Esposizioni

Agenti delle Case: } **TROUGHTON & SIMMS** } di Londra.  
                              } **W. WATSON & SONS** }

CATALOGHI GRATIS



*Si mandano dettagli e preventivi a richiesta*

Cannocchiali terrestri ed astronomici di Zeiss e di tutte le migliori Case — Pendoli astronomici e cronometri — Binocoli di tutti i sistemi — Apparecchi per la meteorologia — Apparecchi ed accessori fotografici — Strumenti di geometria pratica.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA

## E SCIENZE AFFINI

*Bollettino della Società Astronomica Italiana*  
(edito dalla stessa)

ABBONAMENTO ANNUO: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.  
Un fascicolo separato: „ L. 0,80 — „ L. 1,00.

Direzione: **TORINO** - Palazzo Madama

TESORIERE: Dott. Masino, Via Maria Vittoria, 6 - Torino.

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA & COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)  
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.

„ per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

## OBSERVATIONS D'ASCENSIONS DROITES

par J. BOCCARDI

(Continuazione, vedi num. 10 del 1908)

### Grandeurs.

Quoique je n'aie pas fait un travail photométrique, ayant eu l'occasion d'observer plusieurs fois de suite les différentes étoiles, lorsque quelqu'une d'entre elles paraissait avoir une grandeur un peu différente de celle donnée par le catalogue d'Albany, j'en ai pris note, et dans mon catalogue j'ai adopté la grandeur qui résultait de l'ensemble de mes observations. Mes étoiles se suivant, en moyenne, de 2 en 2 minutes, les comparaisons entre les grandeurs des différentes étoiles étaient faciles.

### Étoiles fondamentales de Newcomb.

Pour la réobservation des étoiles d'Albany j'ai eu recours à une centaine d'étoiles fondamentales de M. le prof. Newcomb, qui m'ont servi pour la détermination des constantes instrumentales, à l'exception de l'inclinaison. Sur ces étoiles il y en a 75 que j'ai observées un grand nombre de fois. Or, la méthode des moindres carrés, employée pour la

détermination des constantes, me donne le droit d'admettre que les résidus des équations de condition, après substitution des valeurs des inconnues, représentent pour chaque étoile la somme des erreurs d'observation et de l'erreur résiduelle sur sa position. déduite du catalogue de Newcomb. D'autres part on doit admettre que dans l'ensemble des positions résultantes pour chaque fondamentale d'après les observations de chaque soirée, il y ait une large compensation des erreurs d'observation, et par conséquent la moyenne de ces positions observées sera d'une précision remarquable, et permettra de déterminer la correction probable à la position déduite du catalogue. On sait que, surtout pour les mouvements propres, les données de plusieurs étoiles du catalogue de Newcomb ont besoin de correction. Or, mes observations, étant séparées par un assez grand intervalle de temps de celles sur lesquelles sont basées les positions de ce catalogue, on pourra en tirer un parti pour modifier les valeurs des mouvements propres. Dans mon *Mémoire (Osservazioni di ascensioni rette, Torino 1908)* j'ai donné dans un Tableau les ascensions droites pour 1905,0, de 75 étoiles de Newcomb, telles qu'elles résultent de mes observations, et les mouvements propres que j'en ai déduits en les comparant aux positions de Newcomb pour 1875,0 ramenées à 1905,0 avec la seule précession.

### Détermination des mouvements propres.

Ne pouvant réimprimer ici mon catalogues des étoiles d'Albany réobservées à Turin, il serait inutile d'en indiquer la disposition. Je me borne à faire remarquer que, ayant donné des poids à chaque observation, au lieu d'indiquer pour chaque étoile le nombre de fois qu'elle a été observée, j'ai dû donner la somme des poids de toutes les observations. On pourra juger par là de la précision de chaque position de mon catalogue. Puisque j'ai observé mes étoiles un grand nombre de fois, la somme des poids s'élève parfois jusqu'à 140.

L'un des résultats de mon travail doit être, sans doute, de fournir de nouvelles données pour la détermination des mouvements propres des étoiles que j'ai réobservées. Personne mieux que moi n'apprécie le travail de L. Boss relativement aux mouvement propres des étoiles d'Albany; cependant il faut reconnaître que souvent les mouvements propres donnés par cet astronome reposent sur un nombre bien restreint de catalogues, et souvent aussi il a mis en ligne de compte des mouvements déterminés avec un intervalle de 20 ans et même plus petit.

Dans ces conditions, une différence de  $0^{\circ},08$ , bien probable entre les  $\alpha$  des deux catalogues, fait paraître un mouvement propre de  $0^{\circ},004$ , qui n'a rien de réel.

Pour toutes mes étoiles j'ai cherché les  $\alpha$  dans les catalogues de Bessel-Weisse, Bruxelles (1865,0), Glasgow (1870,0), Milan (1870,0), Romberg, Albany, Nicolajew, Leipzig II, Washington, Paris III, qui sont tous à l'équinoxe moyen de 1875,0 : Glasgow II (1890,0), Cincinnati N. 14 (1895,0) et NN. 12 et 15 (1900,0), Toulouse (1900,0), Küstner (1900,0) et Radcliffe IV (1900,0). J'ai ramené à 1875,0 les catalogues ayant un autre équinoxe, avec les constantes de la précession de Struve. Lorsque un mouvement propre paraissait probable, j'ai eu recours à d'autres catalogues, tels que ceux de Piazzzi, Lalande, Rümker, Santini, etc.; bref, dans ces cas j'ai consulté 27 catalogues outre le mien. Tous les catalogues dont je me suis servi n'étant pas au système d'Auwers, je les ai ramenés à ce système au moyen des Tables *ad hoc* données par cet astronome. J'ai été emmené à adopter le système d'Auwers au lieu de celui de Newcomb, parce que il n'y a que les catalogues de Toulouse et de Turin (1905,0), qui ont adopté ce dernier système, tandis que les autres sont déjà au système d'Auwers, ou peuvent y être ramenés facilement.

Lorsqu'il s'est agi de réduire les  $\alpha$  de Turin au système d'Auwers, je pensai tout d'abord qu'il serait opportun de me servir du catalogue de Radcliffe (1900,0), avec lequel j'ai 259 étoiles communes. Dans l'introduction de ce catalogue il est dit que ses positions sont tout à fait au système d'Auwers, parce que ce système a pour base principale Romberg; or les différences: Radcliffe IV—Albany s'accordent avec les différences: Romberg—Albany. Je fis donc pour les 259 étoiles communes les différences: Radcliffe IV—Turin et avec des diagrammes je ramenai toutes mes étoiles à Radcliffe IV. Par là mes  $\alpha$  auraient dû être au système d'Auwers; mais je m'aperçus aussitôt que, surtout de  $3^h$  à  $15^h$ , les positions de Turin modifiées de la sorte s'écartaient bien sensiblement de celles des autres catalogues, ce qui pouvait prouver qu'en me servant de Radcliffe IV j'avais abouti à gâter mes  $\alpha$ . Alors j'eus recours à la méthode ordinaire, en faisant les différences pour les étoiles fondamentales que j'ai observées (et qui m'ont servi de base pour les  $\alpha$  des autres étoiles) entre les  $\alpha$  d'Auwers et celles de Newcomb. Il y avait 41 étoiles communes, qui m'ont servi pour construire une Table me permettant de réduire les  $\alpha$  de mes étoiles non fondamentales au système d'Auwers.

Dans la détermination des mouvements propres je n'ai pas employé la méthode des moindres carrés, parce que j'ai jugé que, dans l'état actuel des choses, ce considérable surcroît de travail n'aurait pas produit des résultats plus précis. S'il s'agissait de déduire les mouvements propres de catalogues donnant des positions *absolues*, alors on devrait avoir recours aux moindres carrés, pour déterminer les valeurs les plus probables : 1° pour la position de chaque étoile ; 2° pour le mouvement propre ; 3° pour les constantes de la précession. Mais, tant qu'il ne s'agit que de combiner ensemble des catalogues donnant presque tous des positions différentielles, ramenés à un système de fondamentales, qui a encore besoin de corrections, et réduits au même équinoxe moyen avec des valeurs de la précession pas absolument exactes, il me semble qu'on ne doit pas porter trop loin ses prétentions.

Au lieu de comparer les catalogues deux à deux, j'ai fait la moyennes des deux ou trois catalogues, ayant à peu près la même époque, et j'ai comparé les moyennes des différents groupes deux à deux. J'ai jugé opportun de donner des poids différents aux mouvements propres résultant de chaque comparaison, en ayant égard à la valeurs des catalogues et à l'intervalle de temps qui séparait les groupes.

Mes recherches sur les mouvements propres m'ont permis : 1° d'en reconnaître un grand nombre, qui avaient échappé à L. Boss, à Porter, à Radcliffe IV, etc.; 2° de modifier parfois sensiblement les mouvements admis par eux ; 3° d'exclure un certain nombre de ces mouvements qu'on avait admis avec trop de facilité. Il faut certainement de la bonne volonté pour admettre un mouvement propre dans des étoiles telles que les suivantes, que j'indique avec les numéros d'Albany, en réduisant les autres catalogues à 1875,0 et au système d'Auwers.

|                          | 8498       |        |  |
|--------------------------|------------|--------|--|
|                          | h m s      |        |  |
| Lal.                     | 8.35.49,86 | 1797,0 |  |
| Bess.                    | 49,82      | 1822,0 |  |
| Paris <sub>2</sub>       | 50,12      | 60,7   |  |
| Glasc. <sub>4</sub>      | 50,12      | 70,7   |  |
| Albany                   | 50,03      | 80,1   |  |
| Leipz. <sub>2</sub>      | 50,03      | 84,1   |  |
| Glasc. <sub>2</sub>      | 49,89      | 89,2   |  |
| Cincinnati <sub>17</sub> | 50,01      | 91,5   |  |
| Küstner                  | 50,03      | 95,1   |  |
| Torino                   | 50,02      | 1905,2 |  |
| L. Boss... $\mu$         | = + 0,004  |        |  |
| Porter                   | + 0,001    |        |  |

|                          | 6395        |        |  |
|--------------------------|-------------|--------|--|
|                          | h m s       |        |  |
| Lal.                     | 18.45.32,74 | 1794,5 |  |
| Müni. <sub>4</sub>       | 32,84       | 1856,7 |  |
| Schjell.                 | 32,68       | 63,6   |  |
| Paris <sub>3</sub>       | 32,79       | 72,3   |  |
| Albany                   | 32,71       | 80,3   |  |
| Cincinnati <sub>14</sub> | 32,76       | 91,6   |  |
| Torino                   | 32,66       | 1906,5 |  |
| L. Boss... $\mu$         | = — 0,002   |        |  |
| Porter                   | — 0,001     |        |  |

| 6755                |            |          | 8042 |                    |             |        |         |
|---------------------|------------|----------|------|--------------------|-------------|--------|---------|
|                     | h          | m        | s    |                    | h           | m      | s       |
| Lal.                | 19.29.7,84 | 1794,5   |      | Lal.               | 23.12.25,68 | 1794,8 |         |
| Bess.               | 8,38       | 1821,6   |      | Bess.              | 25,65       | 1822,0 |         |
| Santi.              | 8,28       | 39,6     |      | Römk.              | 25,56       | 45,0   |         |
| Paris <sub>1</sub>  | 8,33       | 55,8     |      | Paris <sub>1</sub> | 25,67       | 45,5   |         |
| Glasc. <sub>1</sub> | 8,45       | 69,0     |      | Paris <sub>2</sub> | 25,75       | 59,1   |         |
| Bruxel.             | 8,20       | 69,4     |      | Bruxel.            | 25,55       | 59,8   |         |
| Paris <sub>3</sub>  | 8,32       | 71,6     |      | Schjell.           | 25,45       | 62,9   |         |
| Milan               | 8,34       | 72,6     |      | Paris <sub>3</sub> | 25,62       | 72,9   |         |
| Müni. <sub>1</sub>  | 8,34       | 72,7     |      | Albany             | 25,61       | 78,8   |         |
| Albany              | 8,29       | 78,7     |      | Torino             | 25,60       | 1906,4 |         |
| Glasc. <sub>2</sub> | 8,35       | 87,6     |      | L. Boss... $\mu$   | =           | =      | 0,0018. |
| Radcl. <sub>1</sub> | 8,28       | 98,3     |      |                    |             |        |         |
| Torino              | 8,33       | 1906,3   |      |                    |             |        |         |
| L. Boss... $\mu$    |            | + 0,0026 |      |                    |             |        |         |

En parcourant dans mon Mémoire les mouvements propres en  $\alpha$ , on est frappé du grand nombre de mouvements négatifs, surtout de 6<sup>h</sup> à 18<sup>h</sup>; ce que, d'ailleurs, a lieu aussi pour L. Boss, Porter, Radcliffe IV, etc. pour la zone de 0° à + 5°. A quoi cela peut tenir?

Remarquons d'abord que le mouvement de translation du système solaire introduit un terme ayant la forme suivante :

$$\cos \delta \Delta \alpha = a \pi \cos D \sin (\alpha - A),$$

où  $\alpha$  et  $\delta$  sont les coordonnées de l'étoile,

$a$  est la vitesse linéaire annuelle du Soleil, exprimée en prenant comme unité le demi-grand axe de l'orbite de la Terre,

$\pi$  est la parallaxe annuelle de l'étoile,

$A$  et  $D$  sont les coordonnées de l'apex du système solaire.

En faisant en chiffres ronds  $A = 270^\circ$ ,  $D = 40^\circ$ ,  $a = 2,1$ ,  $\pi = 0'',05$ ,  $\delta = + 3^\circ$ , on obtient :

$$\Delta \alpha = 0,005 \cos \alpha$$

comme variation annuelle.

Ceci expliquerait jusqu'à un certain point la grande prépondérance des mouvements propres négatifs de 6<sup>h</sup> à 18<sup>h</sup>, si l'on admettait aussi une autre cause donnant lieu de préférence à des mouvements propres (apparents) négatifs. Or, il est aisé de remarquer que, pour ma zone, les  $\alpha$  de Piazzini et de Lalande sont ordinairement plus fortes que les  $\alpha$  des catalogues plus récents. C'est pourquoi j'ai eu soin d'exclure les mou-

vements propres qui n'étaient pas bien confirmés par des catalogues intermédiaires. Il s'agit là de différences systématiques (pour ma zone) qui ne sont pas bien éliminées après application des corrections proposées par Auwers, pour ramener ces anciens catalogues à son système. Il faut admettre aussi que, quoique le système d'Auwers, lors de sa publication ait réalisé un grand progrès dans les positions des fondamentales, en rendant ainsi d'excellents services pour la préparation des catalogues de l'*Astronomische Gesellschaft*, cependant, de nos jours, on peut exiger une précision plus grande. Peut être aussi l'essai fait par Newcomb n'a pas parfaitement réussi; de sorte que il faut attendre que l'on ait utilisé tous les matériaux qui se sont accumulés dans ces dernières vingt années. Eu tout cas, j'ai constaté qu'en appliquant aux  $\alpha$  de tous les catalogues, sur lesquels reposent mes mouvements propres, la correction résultant de la petite Table publiée par M. Hedrick, dans son catalogue d'étoile zodiacales, pour passer du système d'Auwers à celui de Newcomb, la différence entre les  $\alpha$  des anciens catalogues et celles des plus récents diminuait de manière à faire disparaître les mouvements propres négatifs d'à peu près 0,001, et à diminuer d'autant les autres plus forts. La différence entre les systèmes d'Auwers et de Newcomb va en croissant avec le temps; la différence entre les valeurs des constantes  $m$  et  $n$  de la précession (et leurs petites variations) adoptées par ces deux astronomes devient sensible sur de longues intervalles de temps. Dans mon Mémoire j'ai fait un essai pour déterminer une correction à la constante  $m$  de la précession adoptée par Auwers, qui est celle de Struve.

Il y a aussi une autre cause qui peut contribuer à rendre plus fortes les  $\alpha$  des anciens catalogues, c'est l'équation de grandeur plus forte pour les anciens astronomes, qui ne disposaient que de petites lunettes, et qui, par conséquent, observaient avec difficulté les étoiles de 7<sup>m</sup>,5 et au-dessous.

#### Remarques sur les corrections systématiques aux catalogues.

Qu'on me permette de faire ici quelques remarques au sujet des corrections systématiques qu'on a l'habitude de faire aux catalogues, lorsqu'on prépare un catalogue fondamental ou normal.

Il arrive quelquefois qu'en comparant les positions de plusieurs étoiles d'un catalogue à la moyenne des positions données par différents catalogues pour les mêmes étoiles, on constate à un certain point que les

différences sont constantes par leur signe et voisines par leurs valeurs. Mais le fait que l'on rencontre plusieurs fois de suite des différences positives ou négatives ne devrait pas suffire pour nous faire admettre dans le premier catalogue une *erreur systématique*. Il faudrait pour cela que le nombre des étoiles comparées fût très grand. En effet, si l'on mesure une longueur d'environ 3 mètres (par exemple) dont on a une valeur assez précise, de sorte que une erreur de 1<sup>mm</sup> sur cette valeur soit peu probable, il n'y aurait rien de bien étrange si sur 10 mesures on en trouvait 7 ou 8 plus fortes que la valeur susdite, parce que le nombre des mesures est très restreint, et l'on ne peut pas prétendre que sur 10 mesures il y en ait 5 plus fortes que la vérité et 5 plus faibles. Au contraire sur 1000 mesures le nombre des valeurs plus fortes sera à peu près égal à celui des plus faibles : mais il est bien entendu qu'une différence de 10, voire même de 30 entre ces deux nombres serait très probable. On se tromperait donc, si en se basant sur les 7 ou 8 valeurs consécutives plus fortes, on voulait corriger les 990 suivantes, comme si elles étaient toutes plus fortes. Or, si l'on ne prend pas garde, il arrivera quelque chose d'analogue lorsqu'on fera des corrections systématiques à un catalogue d'étoiles. Ces corrections, comme on les entend souvent, reposent sur la supposition que les erreurs accidentelles ne doivent montrer aucune inégalité dans leur distribution, et que l'on doit regarder comme systématiques toutes les erreurs qui par hasard laissent apercevoir une loi. Cette supposition n'est pas vraie car la loi que l'on croit apercevoir est elle-même accidentelle comme les erreurs elles-mêmes, et par conséquent c'est à tort qu'on la prend pour une loi véritable et qu'on la fait servir de base aux corrections systématiques.

En agissant ainsi, on arrivera bien à diminuer les écarts entre les positions des différents catalogues, et l'erreur probable que l'on croira pouvoir en déduire sur la moyenne des catalogues modifiés de la sorte, pourra être bien petite ; et pourtant on sera victime d'un « trompe l'œil ». La moyenne obtenue ainsi ne différera pas beaucoup de la moyenne basée sur les catalogues non modifiés, et elle ne sera pas plus près de la vérité. En revenant à l'exemple cité ci-dessus, on pourra rendre si faibles les écarts entre les 1000 mesures, que l'erreur probable d'une mesure sera inférieure à 0<sup>mm</sup>,1, et pourtant la moyenne ne sera exacte que jusqu'à 1<sup>mm</sup>. On aura par là faussé ce que Gauss appelait *mensura praeisionis*, voilà tout.

Deux catalogues d'étoiles, tout en donnant pour les mêmes étoiles des positions assez différentes entre elles, peuvent être bons tous les deux.

On s'en apercevra en constatant que les différences sphériques entre les étoiles prises deux à deux dans le premier catalogue sont bien près de celles résultant du second catalogue pour les mêmes étoiles. Evidemment le premier catalogue a rapporté ses positions à un pôle  $P$  et à un équinoxe  $\gamma$ , et le second a pris pour ces éléments d'autres valeurs:  $P'$  et  $\gamma'$ . A la vérité le pôle  $P$  n'est que la moyenne des positions que l'observateur du premier catalogue a prises successivement pour le pôle, pendant les observations des différentes étoiles, et il en est de même de l'observateur du second catalogue. S'il s'agit d'un catalogue fondamental, son pôle n'est que la moyenne des pôles des différents catalogues sur lesquels il est basé. La position du pôle d'un catalogue fondamental ne pourrait être prise comme absolument exacte que si ce catalogue reposait sur plusieurs centaines de catalogues. Or, cela n'étant pas, il s'ensuit que lorsqu'on passe d'un catalogue (ou système) de fondamentales à un autre, par exemple: de celui de Auwers à celui de Newcomb, la vraie différence systématique dépend de la petite différence entre leurs pôles respectifs et leurs équinoxes.

J'espère pouvoir appliquer dans la suite une méthode élégante et rigoureuse, pour passer d'un système de fondamentales à un autre, qui m'a été proposée par mon ami le docteur Vincent Cerulli.

### Méthode nouvelle pour déterminer les mouvements propres.

Au cours de mes recherches j'ai eu l'occasion de remarquer que quoique les  $\alpha$  données pour les mêmes étoiles par différents catalogues soient souvent assez différentes (1), toutefois lorsqu'il s'agit de deux étoiles voisines, la différence entre leurs  $\alpha$  est à peu près la même pour tous les catalogues. Or, si l'une d'entre elles n'a pas de mouvement propre et l'autre en a un en  $\alpha$ , on pourra déduire celui-ci de la marche des différences entre l' $\alpha$  de cette dernière et l' $\alpha$  de l'étoile absolument fixe. C'est donc une méthode différentielle. Si les deux étoiles ont été observées le même soir par les auteurs des différents catalogues, la méthode que je propose est assurément d'une précision incontestable, parce que l'imperfection des catalogues plus anciens tient surtout au manque de précision dans la détermination des constantes instrumentales, due en grande partie au peu d'exactitude des coordonnées adoptées pour les étoiles fondamentales. Mais dans des observations de zone, puisque les

(1) Entre les anciens catalogues une différence de 0,4 n'a rien d'extraordinaire.

facteurs d'azimut, etc. sont à fort peu près les mêmes pour toutes les étoiles, la correction au passage observé, quoique basée sur des constantes instrumentales grossièrement déterminées, est la même pour deux étoiles qui se suivent à peu de distance en  $\alpha$ . Il ne reste donc sur la différence de leurs  $\alpha$ , telle qu'elle est donnée par le catalogue, que les erreurs sur les deux passages observés. Or sous ce rapport les anciens observaient tout au moins aussi bien que nous, sauf le nombre moindre de fils dont ils se servaient. Si enfin les deux étoiles sont à peu près de même grandeur, on évite aussi l'influence de la petite différence possible sur l'équation de grandeur des différents astronomes.

Peut-être fera-t-on l'objection que les  $\alpha$  des petites étoiles sont aussi rapportées à celles des fondamentales par des observations différentielles: de sorte que la méthode ordinaire pour déterminer le mouvement propre est aussi différentielle; mais on pourra répondre que les constantes instrumentales sont déterminées avec l'ensemble des passages des fondamentales et sur cet ensemble il peut rester des erreurs sensibles, de sorte que les valeurs des constantes déterminées de la sorte s'écartent sensiblement de la vérité; d'où une erreur sensible sur l' $\alpha$  de la petite étoile. Donc lorsqu'on déduit un mouvement propre en comparant entre elles les  $\alpha$  données pour le même étoile par deux catalogues, il faut compter avec les deux erreurs restant sur l' $\alpha$  du premier et du second catalogue.

Cette méthode offre aussi l'avantage de pouvoir multiplier les comparaisons de l'étoile douée d'un mouvement propre avec plusieurs étoiles absolument fixes: d'où une exactitude plus grande de la valeur du mouvement déterminé.

Mais comme plusieurs catalogues ne donnent pas les observations faites dans chaque zone, et pour d'autres les recherches sont difficiles, l'emploi de cette méthode deviendrait bien fatigante, si l'on voulait s'astreindre à faire pour chaque catalogue la différence entre les  $\alpha$  des deux étoiles observées le même soir; et d'un autre côté, comme tous les auteurs de catalogues n'ont pas observé les deux étoiles le même soir, on devrait se priver de plusieurs sources dans la recherche des mouvements propres. Cependant, il suffit de faire quelques essais pour se convaincre que, quoique les deux étoiles n'aient pas été observées par tous les astronomes le même soir, toutefois les différences de leurs  $\alpha$  dans les catalogues que l'on consulte s'accordent bien entre elles. Entre autre chose ces différences doivent faire disparaître les erreurs systématiques des différentes régions de ces catalogues.

Comme essai de cette méthode j'ai cherché parmi les étoiles que j'ai réobservées celles qui paraissaient absolument exemptes de mouvements propres. J'en ai trouvé (sur 594 étoiles) plus de 50, distribuées assez uniformément. Par conséquent, si je voulais appliquer la méthode, je pourrais comparer chaque étoile douée de mouvement propre à deux étoiles (quelqufois à trois ou quatre) ne s'écartant d'elle plus de 30". Mais on pourrait aller même à deux heures d'intervalle, sans inconvénient. Je ne puis allonger outre mesure ce résumé de mon Mémoire, voilà pourquoi je me borne à donner un exemple. Voici les positions de l'étoile 6798 d'Albany:

|         | h m s      |        |            | h m s      |        |
|---------|------------|--------|------------|------------|--------|
| Lal.    | 19.36,6,86 | 1794,3 | Bon. Beob. | 19.36,8,04 | 1860,0 |
| Bess.   | 7,78       | 1821,6 | Glasc.     | 8,04       | 69,6   |
| Santi.  | 7,68       | 39,8   | Albany     | 8,15       | 80,8   |
| Münich. | 7,75       | 50,3   | Radcl.     | 8,29       | 99,6   |
| Paris.  | 7,93       | 57,3   | Torino     | 8,39       | 1906,5 |

En faisant la différence des  $\alpha$ , pour les catalogues communs, entre 6798 et 6755 (que nous avons reconnue comme n'ayant pas de mouvement propre) on trouve (en n'écrivant que les secondes):

| Lal.  | Bess. | Santi. | Paris. | Glasc. | Alb.  | Rad.  | Tor.  |
|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 59,02 | 59,40 | 59,40  | 59,60  | 59,59  | 59,86 | 60,01 | 60,06 |

En comparant la différence pour Lalande à celles des autres catalogues successivement et en faisant la même chose pour Bessel, etc., en ayant soin d'exclure la comparaison entre des catalogues différant pour moins de 40 ans, on trouve pour le mouvement propre des valeurs assez concordantes, telles que :

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| $\mu$  | $\mu$  | $\mu$  |
| 0,0083 | 0,0093 | 0,0102 |
| 0,0092 | 0,0077 | 0,0099 |
| 0,0076 | 0,0078 | 0,0099 |
| 0,0098 | 0,0078 | 0,0094 |
| 0,0094 | 0,0112 |        |

Si l'on comparait la différence d'Albany avec celles de Radcliffe IV et de Turin on trouverait pour  $\mu$  les valeurs :

$$- 0^{\circ},0079 \quad - 0^{\circ},0077,$$

quoique avec les intervalles très petits, de 19 ans et de 26 ans, ce qui prouve la grande supériorité des catalogues récents.

J'ajoute les différences entre les  $\alpha$  des deux étoiles 5960 et 5962 d'Albany, qui sont très rapprochées entre elles et ont respectivement les grandeurs : 7,3 et 6,6. La première est *bleu* la seconde *orange*. Cette différence de couleur peut expliquer les écarts assez considérables de quelques catalogues par rapport aux autres.

|              |             |        |       |      |       |       |
|--------------|-------------|--------|-------|------|-------|-------|
| Lal. (194,5) | L. (1796,4) | Bess.  | Mün.  | Par. | Milan | Glas. |
| 4,97         | 4,93        | 4,89   | 4,62  | 4,57 | 4,22  | 4,51  |
|              | Albn.       | Nicol. | Glas. | Rad. | Torl. |       |
|              | 4,62        | 4,58   | 4,39  | 4,61 | 4,57  |       |

L'examen des valeurs données pour les  $\alpha$  de chacune des deux étoiles par ces catalogues et par d'autres aussi révèle un petit mouvement propre *négalif* dans la seconde, et un autre aussi *négalif*, mais beaucoup plus faible pour la première. Ceci expliquerait la diminution de la différence de leurs  $\alpha$  avec le temps ; mais il peut se faire que l'équation de grandeur et surtout l'équation de *couleur* donnent lieu à ce mouvement apparent.

Je n'ai pas admis de mouvement propre pour ces étoiles.

Voici les différences entre deux étoiles encore plus rapprochées que les précédentes, c'est-à-dire : 5896 et 5897 d'Albany :

|                    |        |            |       |       |
|--------------------|--------|------------|-------|-------|
| Lal.               | Bess.  | Quetelet   | Glas. | Milan |
| 2 <sup>a</sup> ,00 | 0,76   | 1,42       | 1,33  | 1,51  |
| Albany             | Radcl. | Cincinnati | Torl. |       |
| 1,44               | 1,32   | 1,35       | 1,40  |       |

Ces étoiles sont dans la même zone pour les catalogues de Lalande, Bessel, Albany, Radcliffe IV, Cincinnati 15 e Torino. Pour les autres zones différentes, Bessel est certainement erroné et Lalande l'est aussi quelque peu. Les autres catalogues s'accordent très bien, même ceux qui n'ont pas les deux étoiles dans la même zone, conformément à ce que j'ai remarqué ci-dessus.

Il ne faut pas oublier que si les étoiles sont très rapprochées, l'observation en est difficile, à cause de l'influence que les deux images exercent réciproquement l'une sur l'autre.

#### Comparaison avec d'autres catalogues.

Dans mon petit catalogue j'ai donné les différences entre mes ascensions droites et celles d'Albany et de Radcliffe IV, pour toutes les étoiles communes. Les différences entre Boecardi et Radcliffe sont presque

toujours positives et on y reconnaît l'effet de la différence des systèmes des fondamentales, puisque mes positions sont au système de Newcomb et celles de Radcliffe à celui d'Auwers. Pour ce qui est d'Albany, pour certaines heures on remarque un système dans les différences, pour d'autres heures non. Il peut se faire que la prépondérance des étoiles d'une grandeur donnée y soit pour quelque chose, à cause de l'équation d'éclat.

J'ai aussi comparé mes  $\alpha$  à celles du catalogue d'étoiles zodiacales publié par M. Hedrick il y a quelques mois. Dans l'introduction il est dit que les positions des étoiles peuvent être regardées comme ayant à peu près la précision des fondamentales. Je n'ai trouvé que 16 étoiles communes. Les deux catalogues ayant adopté le même système et les mêmes constantes de la précession devraient s'accorder bien entre eux. Or, il arrive que les différences Boc.-Hed. sont fortes et presque toutes négatives. Ce fait ayant attiré mon attention, je résolus de comparer mon catalogue et celui de M. Hedrick à un autre d'une valeur indiscutable, celui de Küstner (1900,0). La comparaison de Boccardi avec Küstner montra que ces deux catalogues s'accordent bien, sauf la différence presque constante des systèmes, puisque Küstner est à Auwers. Au contraire, les différences Hedrick-Küstner, même pour les zones de  $0^\circ$  à  $+10^\circ$  sont fortes et changent souvent de signe.

De tout ce que je viens de dire il faut déduire que les positions de M. Hedrick n'ont pas la précision des fondamentales, ce qui peut tenir surtout à ceci: que les observations sur lesquelles ces positions sont basées ne sont pas bien récentes, et que les mouvements propres de M. Hedrick sont remarquablement différents de ceux donnés par les autres auteurs.

Le catalogue de Küstner, contenant beaucoup d'indications relativement aux conditions atmosphériques, m'a donné le moyen de vérifier aussi pour les observations de cet astronome l'existence de l'équation dépendant de l'état de l'atmosphère. Les observations de chaque étoile ne sont pas nombreuses dans ce catalogue, leur nombre allant tout au plus à 4; par conséquent la moyenne des  $\alpha$  correspondant à toutes les observations d'une étoile ne peut pas être prise pour la vérité; mais, faute de mieux, j'ai comparé à cette moyenne les  $\alpha$  marquées avec les indications: *nuages, brouillard, vapeurs, difficiles, air agité*, etc. Voici les résultats de cette recherche:

I = nuages, brouillard, vapeurs, etc.

II = observations difficiles, très difficiles.

Cronometri da Marina e da Tasca

**ULYSSE NARDIN**

**LE LOCLE & GINEVRA**

227 Premi d'Osservatori Astronomici  
Grand Prix : Paris 1889-1900 : Milano 1906

❖ Specialità di cronometri a contatti elettrici per registrare i secondi ❖

Fornitore dei seguenti Istituti Scientifici Italiani :

R. Università di Palermo, Gabinetto di Geodesia — R. Osservatorio Astronomico di Torino — R. Osservatorio Astronomico di Padova — R. Osservatorio Astronomico d'Arcetri, Firenze — R. Istituto Idrografico, Genova — R. Istituto Tecnico e Nautico « PAOLO SARPI », Venezia — R. Istituto Geografico Militare, Firenze.

**DISPONIBILE**

# W. WATSON & F<sup>ils</sup>

Fabricants de Lunettes  
en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

3123, High. Holborn, LONDON (England)

## LUNETTES ASTRONOMIQUES

(Munies d'Objectifs Watson-Conrady, 3 types différents)

Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.

Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.

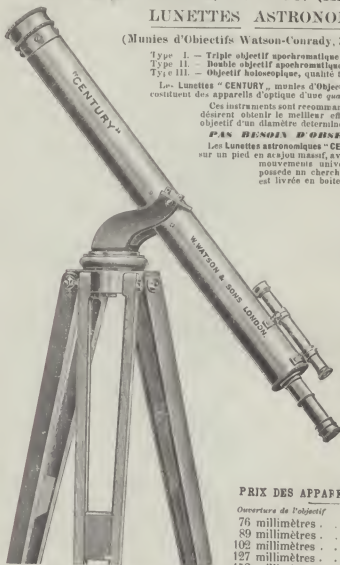
Type III. — Objectif holoécopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY", munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une qualité sans égale!!

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre déterminé.

### PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE!!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY", sont montées sur un pied en acier massif, avec biseau en enlure, mouvements universels; cette lunette possède un chercheur trois oculaires et est livrée en boîte.



Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêts à la vente, à de prix modéré. — Lunettes pour voyage. Jumelles à Prisme avec les grands objectifs. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Demandez le Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

## PRIX DES APPAREILS COMPLETS

| Ouverture de l'objectif | Prix         |
|-------------------------|--------------|
| 76 millimètres . . .    | 875 francs   |
| 89 millimètres . . .    | 588 francs   |
| 102 millimètres . . .   | 900 francs   |
| 127 millimètres . . .   | 1 215 francs |
| 152 millimètres . . .   | 1 940 francs |

Agents pour l'Italie: F. BARDELLI e C.<sup>ia</sup> - Bell. Natta - TORINO

# A. C. ZAMBELLI

TORINO - Corso Raffaello, 20  NAPOLI - Via Roma, 28

Costruttore di apparecchi in Vetro e in Metallo per Gabinetti Scientifici. — Specialità Voltametri Hofmann con nuovo sistema di attacco per i reofori e per gli elettrodi. — Specialità in Utensili di Vetro, resistentissimo, detto *Vitrobur*.

Rappresentante per l'Italia delle Case:

FERDINAND ERNECKE di Berlino. Costruttrice di apparecchi di Fisica per tutte le esperienze di scuola nell'insegnamento superiore, e apparecchi di proiezione.

SCHMIDT und HAENSCH di Berlino. Costruttori di spettroscopi, spettrofotometri, polarimetri, fotometri e apparecchi per l'insegnamento dell'Ottica.

DISPONIBILE

# GUIDE DU CALCULATEUR

(Astronomie - Géodésie - Navigation)

par **J. BOCCARDI**, *Directeur de l'Observatoire Royal de Turin (Italie).*

2 volumes in-folio, se vendent séparément:

1ère partie (X-78 pages). - *Règles pour les calculs en général* 4 fr.  
2ème " (VI-150 " ) - " " " " *spéciaux* 12 "

S'adresser à l'Auteur, ou à la Librairie

**A. HERMANN**

PARIS - Rue de la Sorbonne, 6 - PARIS

La première partie de cet ouvrage sera très utile à tous ceux qui doivent s'occuper de calculs numériques, dans un but scientifique, commercial, etc. La deuxième est un petit traité d'astronomie pratique, contenant une foule de types de calcul pour la plupart des problèmes d'astronomie, avec une foule de conseils pratiques.

## ESSAI SCHÉMATIQUE DE SÉLÉNOLOGIE

par le Doct. **FEDERICO SACCO**

*Prof. de Géologie au Polytechnicum de Turin.*

Cet ouvrage illustré avec d'excellentes photographies de la Lune est vendu aux membres de la *Società Astronomica Italiana* aux prix de 2 fr. au lieu de 4.

## ANNUARIO ASTRONOMICO

per 1904

PUBBLICATO DAL R. OSSERVATORIO DI TORINO

avec Additions

Prix 3 fr.

Cet Annuaire est un supplément à la *Connaissance des temps* et au *Nautical Almanac*. Il contient, entre autres choses, les positions apparentes de 246 étoiles (dont 6 circumpolaires) dont les éphémérides ne sont données par aucun autre Almanach.

III = images agitées, très agitées.

$n$  = nombre d'étoiles qui ont servi à la comparaison.

$\Delta z$  = différence entre l' $z$  observée et l' $z$  moyenne.

|            |          |          |          |
|------------|----------|----------|----------|
|            | I        | II       | III      |
| $\Delta z$ | + 0.0092 | + 0.0138 | - 0.0186 |
| $n$        | 191      | 72       | 86       |

Ces résultats sont bien concordants avec les miens. Je renvoie pour plus de détails à mon Mémoire.

J'appelle l'attention des astronomes sur le fait de l'équation de *transparence*, qui ressort non seulement de mes observations, mais aussi de celles de MM. Küstner et Viaro. Si le fait sera constaté par d'autres, on devra toujours indiquer à quel degré de clarté de l'atmosphère correspondent les observations des passages et les ascensions droites que l'on donne. On pourrait trouver dans ce fait l'explication des différences assez grandes que l'on trouve souvent entre deux catalogues bien précis et basés sur le même système.

On pourrait comparer des observations de passages faites avec le micromètre ordinaire à d'autres faites avec le micromètre dit *impersonnel*.

## INTORNO AD UN PRETESO ERRORE DI GALILEO

Prima di concepire l'ipotesi della velocità crescente proporzionalmente al tempo, nella descrizione del moto dei gravi, Galileo aveva preso in esame quella della velocità crescente proporzionalmente allo spazio percorso, e l'aveva quindi esclusa come impossibile. Il MACH (*Die Mechanik*, etc., pag. 123 e 243 della traduzione francese) considera come erronea questa esclusione e la attribuisce al fatto che mancavano a Galileo le nozioni del Calcolo infinitesimale. « Galileo, dice il Mach, non era pratico, naturalmente, di integrazioni mentali, non possedeva alcun metodo e doveva necessariamente sbagliarsi, per poco che le relazioni fossero complicate ».

Che Galileo non potesse coll'ingegno, per quanto potente, supplire alla conoscenza dei metodi del Calcolo, non c'è difficoltà ad ammettere. Ma è altrettanto vero che Egli ha, in molti casi, supplito, col suo finissimo intuito, al difetto di tali conoscenze, e che anche in questo caso la sua conclusione è giusta.

Osserviamo, innanzi tutto, che il caso che Galileo esclude come assurdo è quello in cui il mobile parta dalla quiete e la *velocità varia crescendo secondo che cresce lo spazio che si va passando* (1). Ora abbiasi, sopra una retta, un punto  $O$  assunto come origine, e sia al tempo  $t_0$ ,  $x_0$  la distanza di un mobile da  $O$ . Se, generalmente, la velocità del mobile è  $kx$  quando esso si trova alla distanza  $x$  da  $O$ , una semplice integrazione fornisce fra la  $x$  e il tempo la relazione  $x = x_0 e^{kx(t-t_0)}$ .

Nel caso considerato da Galileo,  $x_0 = 0$ , e quindi  $x = 0$  per ogni valore del tempo. Non vi ha dunque movimento. Si possono bensì ottenere valori di  $x$  differenti da zero, coll'attribuire valori infinitamente piccoli ad  $x_0$  e valori infinitamente grandi a  $k$ , ma ciò equivale ad ammettere velocità infinitamente grandi. E questo caso ha previsto Galileo col dire che il menzionato modo di movimento è *altrettanto impossibile quanto che il moto si faccia in un solo istante*.

Il ragionamento col quale Galileo giunge alla conclusione di cui qui si tratta è senza dubbio difettoso. Lo si può esporre, analizzandolo un poco, nel seguente modo: Parta il mobile dal punto  $O$  con velocità nulla e siano  $OP$ ,  $PQ$  due tratti eguali successivi nella direzione del moto. Dividiamo il segmento  $OP$  in infinite porzioni  $a_1, a_2, a_3, \dots$  ed il segmento  $OQ$  nelle porzioni  $A_1, A_2, A_3, \dots$  doppie rispettivamente delle corrispondenti  $a$ . Il segmento  $A_r$  sarà percorso con velocità doppia di quello che  $a_r$ , poichè la distanza di  $A_r$  dall'origine è doppia di quella di  $a_r$ ; quindi  $A_r$  ed  $a_r$  saranno percorsi in tempi eguali. Così, sommando, risultano fra loro eguali i tempi impiegati a percorrere i due tratti  $OP$ ,  $OQ$ ; il che è come dire che il passaggio da  $P$  a  $Q$  è istantaneo: cioè che è assurdo. Con questo modo di ragionare si viene a valutare il tempo impiegato a percorrere uno spazio  $s$ , colla formola:

$$t = \frac{s}{v_m}$$

ove  $v_m$  è la *velocità media*. Ma affinchè una tal formola sia giusta, occorre naturalmente che questa velocità media sia valutata *rispetto al tempo come variabile indipendente*, mentre nel precedente ragionamento la velocità media viene computata *assumendo come variabile indipendente lo spazio*. Così la dimostrazione di Galileo non è efficace.

(1) Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due scienze attinenti alla Meccanica e ai movimenti locali (Giornata seconda, pag. 259 del Vol. 8° delle opere di Galileo; edizione dei Classici Italiani, Milano).

\*  
\* \*

Nel caso più generale del moto rettilineo nel quale il mobile parta da un punto  $A$  con velocità diversa da zero, e la velocità vada crescendo in ragione diretta della distanza del mobile da un punto  $O$  anteriore (rispetto alla direzione del moto) ad  $A$ , la  $x_0$  nella formola (1) è maggiore di zero e il movimento ha luogo e prosegue indefinitamente. Vale la pena di chiedersi a quale conseguenza sarebbe giunto Galileo, col ragionamento difettoso ora citato, qualora avesse considerato questo caso più generale. Siano, come precedentemente,  $AB, BC$  due tratti eguali consecutivi; le velocità medie colle quali sono percorsi i due tratti  $AC, AB$  stanno fra loro (secondo la valutazione precedente) come  $OA + OC$  sta ad  $OA + OB$ , vale a dire, come  $2.OA + 2.AB$  sta a  $2.OA + AB$ . Questo rapporto è *minore di due*. Dunque per percorrere il tratto  $AC$  occorre un tempo maggiore che per percorrere  $AB$ , il che è secondo la logica e l'esperienza. Così il modo di discussione seguito da Galileo, per quanto inesatto, avrebbe condotto alla conclusione giusta anche in questo caso.

P. PIZZETTI.

## LE ZONE LUMINOSE DELLA LUNA

Sulla superficie lunare, oltre ai circhi, alle fratture, alle rughe ed a fenomeni simili, che già esaminai nella *Rivista d'Astronomia* dell'anno scorso, sono ancora molto degne di attenzione certe speciali zone brillanti o luminose, in relazione originale più o meno stretta con alcuni circhi o crateri. Tali zone lucide irradiano in linee, lunghe anche parecchie centinaia di chilometri, da alcuni circhi speciali (come p. es. Tycho, Copernico, Keplero, Lalande, Aristarco, Aristillus, dalla parte orientale di Langrenus, da due centri particolari siti presso il circo Stevinus, ecc.); oppure formano solo fasci o striscie unilaterali, lunghi anche oltre 100 km., partenti da speciali crateri (come p. es. da Meissier nel Mare Faecunditatis); ovvero costituiscono solo macchie bianche o aureole, come sul bordo del circo Descartes, attorno a Manilius, a Euclide, a Cauchy e ad una gran quantità di crateri lunari.

Queste zone luminose non hanno evidentemente che fare coll'Orogenia, estendendosi indifferentemente su ogni rilievo orografico; la loro interpretazione però riesce finora alquanto incerta. Non è improbabile che trattisi di depositi di polveri o ceneri vulcaniche.

Tale interpretazione avrebbe una conferma recente dal fatto che le famose *nuées ardentes*, sprigionatesi nel 1902 dalla M. Pélée, coprirono tutta la zona del loro passaggio con una fine polvere caldissima, bianca come neve.

Tali nubi ardenti che si sono verificate nelle eruzioni del 1902 della montagna Pélée alla Martinica, furono ben descritte ed illustrate dal Lacroix nella sua opera *La montagne Pélée et ses éruptions*, 1904. Questo fenomeno di vulcanologia terrestre parmi tanto interessante per l'interpretazione, almeno parziale, delle zone di raggiamiamenti luminosi della Luna che credo opportuno darne qualche cenno sulla guida specialmente del Lacroix.

*Les nuées ardentes ou brûlantes* (uonte tratto dalla loro azione e dal loro aspetto incandescente nella notte) furono già ben osservate durante le eruzioni, di tipo basaltico, verificatesi nell'isola di S. Jorge nelle Azorre durante il 1580 ed il 1808. Infatti negli *Archivos dos Açores*, V, 1884, dove è descritto il « Vulcanismo nos Açores Erupção na ilha de S. Jorge » nel 1808, si accenna ad una specie di *simoon* vulcanico che sfuggiva dai crateri dopo un certo arresto della loro attività; ciò potrebbe avere qualche analogia col fatto che le zone luminose lunari rappresentano quasi il risultato di un ultimo sfogo dell'attività vulcanica della Luna. Tale fatto d'altronde potrebbe forse collegarsi coll'ipotesi assai verosimile che le esplosioni vulcaniche sono dovute ad una specie di scoppio di gas e vapore in enorme tensione, tensione che, come indica Arrhenius nella sua *Kosmische Physik und Physik der Vulkanismus*, aumenta durante il raffreddamento e la consolidazione del magma.

Anche il Verbeek osservò proiezioni oblique sia nell'eruzione del vulcano di Palembang (1876), sia del Krakatau (1883), dal quale furono proiettate ceneri calde lungo una certa linea retta della lunghezza di una quarantina di chilometri. Anche durante l'eruzione del 1888 del Bandai-San nel Giappone i signori Sekiya e Kikuchi osservarono (*J. Coll. of Sc. Tokio*, III, 1890) che i fianchi della montagna furono devastati da un terribile vento raggiante dal cratere e trasportante vapor acqueo e ceneri, tutto distruggendo, colla velocità di oltre 40 metri al 1°; tale accenno di raggiamiento è certamente assai interessante pel caso lunare. Del resto consimili fenomeni, dopo che il Lacroix li ebbe fatti rilevare della montagna Pélée, vennero anche segnalati come accompagnanti numerose altre eruzioni antiche e recenti.

Da analoghe cause, come pure dall'ispessirsi della crosta lunare, che rendeva sempre più difficili le comunicazioni tra l'interno e l'esterno della crosta superficiale della Luna e che obbligava quindi i gas svol-

gentisi dall'interno ad accumularsi in straordinaria quantità sino ad acquistare le enormi energie potenziali necessarie per fuoruscire crepacciando i fianchi craterici, si potrebbe spiegare come siasi verificato il fenomeno proiettivo più o meno radiale che chinse l'attività vulcanica della superficie lunare.

Infatti i circhi ed i crateri lunari si formarono bensì in una pasta magmica agitata da numerosi sprigionamenti di gas, e quindi in condizioni tali per cui non parrebbe ammissibile che potessero emettere polveri o fini materiali incoerenti come verificasi nei vulcani terrestri. Ma vi fu, a mio parere, in complesso una specie di evoluzione nel vulcanismo lunare, dal tipo primario, essenzialmente di ribollimento magmico, al tipo ultimo (Copernico, Keplero, ecc.), spesso con notevole rigetto di materiale endogeno e quindi a forma subconica, con tendenza cioè al vulcanismo terrestre; orbene, siccome queste raggiere e zone luminose rappresentano uno degli ultimi fenomeni del vulcanismo lunare, non è improbabile che possano rappresentare, almeno in parte, i fini prodotti di deiezioni più o meno esplosive verificatesi dai crateri lunari nel periodo quaternario.

Notisi inoltre che, siccome queste *nuées ardentes* della M. Pélée, oltre alle accumulazioni sovraccennate di polveri bianche, presentavano pure intense azioni calorifiche in causa della loro temperatura altissima, sin di 1100° alla loro origine, avanzandosi esse rasente il suolo e bruciando ogni cosa sul loro passaggio, così è presumibile che anche le consimili *nuées ardentes* delle ultime deiezioni endogene lunari avessero temperature originali così alte da aver prodotto azioni calorifiche lungo le zone del loro percorso, specialmente attorno al loro punto di origine, forse anche causando vetrificazioni o pseudo-verniciature superficiali che possono contribuire, però assai limitatamente, alla luminosità delle zone chiare in esame.

Pare inoltre probabile che in questi sviluppi tranquilli od esplosivi dai crateri lunari venissero emessi gas clorurici, solforici, azotici, idrocarburi, ecc., sia tutto attorno ai crateri originali (spesso però da un punto un po' eccentrico o periferico, come osservasi in molte fumarole del vulcanismo terrestre), sia in una sola direzione, in rapporto alle modalità dell'esplosione o del getto del soffione, della direzione di eventuali correnti atmosferiche, ecc., ciò che potrà forse diventare oggetto di interessanti ricerche e di importanti risultati; in tal modo si poterono originare sulla Luna speciali verniciature, incrostazioni, velature o consimili depositi di sublimazione, forse prevalentemente clorurici (così cloruro di

sodio, i cui fumi bianchi formano appunto un deposito biancastro, cloruro di potassio ed in minor grado cloruro di manganese, di ferro, di rame, ecc.) ed altri svariati, come fluorurici, solforici, ecc., nonchè i loro relativi prodotti di reciproche reazioni chimiche, costituenti depositi per lo più biancastri o giallicci.

Infatti consimili prodotti di sublimazione, in forma di sottili depositi o verniciature biancastre, bianco-giallastre, ecc., vediamo appunto originarsi da emanazioni gazoze nelle regioni vulcaniche terrestri, sia presso le colate laviche incandescenti ed attorno ai loro vulcanetti avventizi, sia attorno alle fumarole, specialmente a quelle anidre ed acide aventi temperatura altissima, cioè specialmente da 1000° a 500°; solo che gli agenti esterni, specialmente le acque di pioggia, facilmente distruggono, asportando, tali depositi sottili ed in parte deliquescenti formatisi sulla superficie terrestre.

È ben nota la varietà dei gas vulcanici, rappresentati specialmente da ossidi di carbonio, acido carbonico, idrogeno, idrocarburi, gas solforosi e solfidrici, cloridrici, idroclorici, ammoniaci, ecc., argon, ossigeno, azoto, oltre a diversi ossidi, cloruri e solfuri metallici.

A questo proposito sono assai interessanti e suggestivi (oltre ai recenti studi di A. Gautier, di Moissan, di L. De Launay, ecc.) quelli recentissimi di Brun e Jaquerod; questi autori, mentre concludono che i vapori acquei, tanto abbondanti nel vulcanismo terrestre, rappresentano essenzialmente il prodotto di volatilizzazione (per riscaldamento endogeno connesso alle fasi più attive del vulcanismo) delle acque di filtrazione, di origine meteorica, impregnanti le regioni vulcaniche, viceversa indicano l'importanza grande e profonda che hanno nel vulcanismo le emanazioni gazoze sviluppantisi dai magmi lavici con temperature varianti all'incirca dagli 800° ai 1100°, assumendo allora spesso carattere esplosivo. Nelle lave emesse alla temperatura di un migliaio di gradi vegetonsi spesso quantità enormi di bolle che vengono a crepare all'aria lanciando piccoli getti gazozi, particolarmente di fumi clorurici. Tali gas sono specialmente rappresentati da azoto, cloro, acido cloridrico, cloruri alcalini, cloridrato d'ammoniaca, ammoniaca, ecc., sviluppantisi rispettivamente da azoturi (di ferro, di silicio, ecc.), da silicio-cloruri, da idrocarburi, ecc., che trovansi nei magmi lavici di varia natura.

Non è quindi improbabile che emanazioni consimili accompagnassero e chindessero il fenomeno orogenico principale od endogeno della superficie lunare; le zone lucide di tale superficie sarebbero quindi rappresentate, oltre che da fini depositi, analoghi, come si è detto, a quelli

stati prodotti dalle *nuées ardentes* della M. Pôlée, anche da sublimati bianchi stati deposti dalle *fumées*, forse specialmente cloruriche, che potevano far parte di dette *nuées ardentes*. Trattasi ad ogni modo semplicemente di un deposito fisico superficiale di precipitazione, ciò che spiega lo speciale modo di presentarsi delle zone luminose della superficie lunare.

Quanto allo sviluppo lineare ed esteso che spesso presentano le fasce luminose, possiamo facilmente spiegarcelo ricorrendo al curioso fenomeno verificatosi nella recente (1902) eruzione della M. Pôlée, da cui vennero proiettati violentissimamente speciali getti di gas e vapori ad altissima temperatura, le famose *nuées ardentes*, che tutto distrussero ed alterarono nel loro percorso lungo il fianco del cono; tali proiezioni furono straordinariamente violente, cioè con velocità anche di oltre 130 m. al secondo, per modo da produrre effetti meccanici paragonabili a quelli di un ciclone, estendendosi per molti chilometri dal punto originale di proiezione, lungo una specie di linea o settore.

La straordinaria estensione delle raggiere luminose lunari è quindi facilmente spiegabile sia pel carattere esplosivo, direi quasi proiettivo, che dovevano spesso assumervi questi violenti getti di nubi ardenti, sia considerando la rarefazione dell'atmosfera e la debole forza di gravità sulla Luna, fatti che facilitarono immensamente la straordinaria dispersione dei getti o proiezioni sovraccennate. Tali zone luminose si sviluppano quasi indifferentemente sui diversi rilievi della superficie lunare, talora però intensificandosi contro i rilievi maggiori, come farebbero appunto depositi di polveri o di sublimazioni contro rialzi ostacolanti il libero percorso di getti di gas e vapori; e siccome esse inoltre si estendono anche sui piani terziari (*Maria*), pur talora attenuandovisi alquanto, riesce evidente che in generale le zone luminose in esame rappresentano quasi l'ultima estrinsecazione esterna delle forze selenologiche, il prodotto degli ultimi fenomeni di deiezioni ed emanazioni endogene verificatesi sulla superficie lunare, quando essa era già quasi completamente consolidata, direi quasi in un ultimo periodo proiettivo-fumarolico della endogenia lunare. Tale fenomeno ricorderebbe in certa qual guisa le fasi fumaroliche o solfatariche che chiudono la serie decrescente dei fenomeni vulcanici terrestri.

La frequenza di anreole luminose attorno ai crateri, che rappresentano l'effetto delle ultime bollosità venute a svilupparsi dal magma superficiale in via di consolidamento, sono altra prova della relativa gioventù del fenomeno che originò le zone lucide sulla superficie lunare. Nè sarebbe

impossibile che il fenomeno non fosse ancora del tutto cessato, se sono attendibili le notizie di mutamenti indicati da parecchi astronomi, specialmente appunto nei craterini con aureola o con fascia luminosa, come Linnéo, Messier, Hyginus, ecc.

Il fatto del caratteristico avvallamento circolare che contorna e forse anche interessa il circo di Tycho, parmi interpretabile come causato da sprigionamenti esplosivi di enormi quantità di *nuées ardentes* che, a guisa di giganteschi razzi finali deiettati in tutte le direzioni, hanno depositato la famosa immensa raggiera estendentesi anche ad oltre 1000 km. dal circo originale. Infatti nelle esperienze su paste ribollenti in via di consolidamento osservai sovente che allo sfogo esplosivo di gas o vapori interni succedeva naturalmente l'accasciamento della superficie circostante al centro di deiezione.

Riguardo all'andamento delle raggiera luminose, che talora, invece di essere rettilinee, presentano un curioso sviluppo irregolarmente subretiforme, come p. es. quelle splendide di Copernico, ricordo come analoghe reticolazioni radiali ottengansi facilmente soffiando per esempio su fiamme sulfuree od analoghe, cioè tentando di riprodurre artificialmente il meccanismo che deve aver funzionato nelle irradiazioni gazoze che originarono certe zone luminose lunari.

Non è improbabile che il fenomeno, direi fumarolico, sopradescritto si sia anche verificato attorno ai circhi ed ai crateri lunari nei periodi selenologici precedenti al Quaternario: solo che in seguito le tracce dei suoi depositi, assai sottili ed alterabili, deliquescenti ed asportabili, vennero in vario modo a scomparire, mentre invece quelli più recenti, probabilmente anche perchè più estesi ed abbondanti e formati in atmosfera rarefatta e povera di vapor acqueo, sono ancora ben conservati, tanto da abbagliarvi in certe fasi lunari.

FEDERICO SACCO.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

ST. MEUNIER : *Géologie* (Librairie Vuibert et Nony, Paris, 1908).

In Francia i Trattati di Geologia si susseguono..... ma non si rassomigliano. Poco dopo che pubblicata l'ultima edizione del famoso Trattato del compianto De Lapparent, comparve quello dell'Haug, che recensii in un passato Bollettino, ed ecco comparirne un terzo! Eppure anche questo ha la sua utilità, giacchè, mentre per il suo indirizzo elevato il Trattato dell'Haug starà piuttosto nelle

mani dei geologi, quest'ultimo invece, con scopo più modesto, ma non meno utile, si rivolge piuttosto agli studenti ed ai dilettanti.

È un bel volume di oltre 1000 pagine, con numerose figure, e di prezzo relativamente non troppo elevato (L. 15), tanto più se si considera che esso è quasi un Trattato multiplo, cioè di Mineralogia, di Petrografia, di Paleontologia e di Geologia.

Infatti il suo autore, che è professore di Geologia al Muséein di Storia Naturale di Parigi, divide l'opera in questione in tre grandi parti o libri. Nel primo, che tratta della costituzione della Terra, è descritta dapprima l'architettura terrestre, cioè la struttura e tettonica della crosta della terra, poi la stoffa pietrosa che costituisce detta crosta, presentando nozioni generali di Mineralogia, di Litologia e di Paleontologia.

Col 2° libro, riguardante l'attività della Terra, si esaminano nella prima parte le cosiddette funzioni autonome della crosta terrestre, come vulcanismo, fenomeni di Idrologia sotterranea, ecc., e nella seconda parte le cosiddette funzioni solari, cioè le attività delle acque superficiali continentali e marine, dei ghiacciai, del vento e degli organismi sia demolenti sia costruenti le rocce.

Nel 3° ed ultimo libro si descrive la storia della Terra nel suo sviluppo cronologico dall'Arcaico ad oggi, con esame successivo dei diversi sistemi o gruppi, con descrizione dei caratteri e fossili principali e cenni d'indole applicativa.

Molto utile è l'indice alfabetico che chiude l'Opera, costituendo quasi un dizionario di scienze geologiche, giacchè vi troviamo la definizione non solo di termini tecnici di Geologia, ma anche di Mineralogia, di Paleontologia, ecc.

FEDERICO SACCO.

#### PII. FAUTH: *The Moon in Modern Astronomy* (Londra, 1908).

Questo lavoro rappresenta la somma di una ventina d'anni di studi selenografici eseguiti dal Fauth, nonchè un esame dei recenti problemi selenologici.

Il lavoro costituisce un volumetto in-8° di 160 pagine, con 66 figure, alcune tratte da fotografie, altre solo schematiche. Precede una interessante introduzione di I. Ellard Gore che tratta schematicamente dei principali argomenti lunari, cioè dei cosiddetti Mari, delle catene montuose, delle montagne crateriche ed infine delle Valli e solchi.

L'autore, dopo una breve prefazione, comincia ad accennare alla parte storica degli studi selenografici; parla poscia di quanto mostra apparentemente la superficie lunare e di quanto si può ritenere come effettivamente reale circa tale aspetto; tratta quindi dei fenomeni luminosi e di colore della Luna. Nei capitoli IV e V vengono esaminati i rilievi lunari, i solchi, ecc.; dopo di che, in un ultimo capitolo, l'autore riassume le idee conclusionali sui fenomeni esaminati.

A dire il vero questo lavoro non presenta nè fatti, nè idee nuove, neppure quella che la Luna sia coperta da un sottile strato di ghiaccio; questa idea, su cui il Fauth tanto insiste, non parmi facilmente accettabile, malgrado l'autorità del suo autore, per varie ragioni che non è qui il caso di esaminare.

Ad ogni modo il libro del Fauth, elegantemente stampato, come in generale le pubblicazioni inglesi, costituisce un bel manuale per chi desidera occuparsi di studi selenologici.

FEDERICO SACCO.

## NOTIZIE

.\*. **Cometa Tempel-Swift.** — All'Osservatorio di Nizza l'astronomo Javelle ritrovava questa Cometa il 29 settembre 15<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> di tempo astronomico (corrispondente al 30 settembre 3<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> di tempo medio civile) a 6<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 14<sup>s</sup>.6 di Ascensione Retta e a +32° 37' 55" di Declinazione. La luminosità della Cometa era quella di una stella della 14<sup>a</sup> grandezza. In seguito a questa determinazione di posizione, l'effemeride di Maubant deve subire una correzione — 15<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> di A R e di +1° 25' di D, e quindi il passaggio al perielio previsto dalla suddetta effemeride per il 1908 settembre 30,88 deve essere differito a 1908 ottobre 4,5 circa.

.\*. **Cometa 1908 c. (Morehouse).** — Diamo ulteriori notizie di questa Cometa che pare debba assumere notevolissima importanza. Il dott. Kobold ha eseguito



Posizioni della Cometa 1908 c. dal 1° al 24 ottobre 1908 secondo l'effemeride calcolata dal dottore H. Kobold.

una nuova determinazione dell'orbita in base alle osservazioni del 3 Settembre (Roma e Padova) del 14 (Roma) e del 24 (Copenaghen), di cui diamo gli elementi che devono essere sostituiti a quelli pubblicati nel numero precedente della "Rivista", i quali non rappresentavano naturalmente che una prima approssimazione.

$T = 1908 \text{ dic. } 25,8116 \text{ t. m. Berlino}$

$\omega = 171^\circ 39' 44''.7$

$\Omega = 103^\circ 11' 56''.7 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 1908.0$

$i = 140^\circ 11' 7''.4$

$\log q = 9.975278$

La Cometa è stata osservata assiduamente all'Osservatorio del Collegio Romano dagli astronomi Millosevich e Zappa. Il 12 settembre lo splendore appariva diminuito rispetto al 4 settembre; la coda appena sospettata; il 14 la coda era visibile per una lunghezza di 11', il 15 essa appariva di 14' - 15'.

Il giorno 16 era aumentato lo splendore della chioma e del nucleo, ma la coda pareva diminuita tanto da riuscire impossibile l'esatta determinazione dell'angolo di posizione della stessa; il giorno 17 la coda era sensibilmente arcuata, colla convessità ad Est. La direzione della coda è verso Sud.

Sternberg a Moskau (Presnia) il 17 settembre trovava che la testa della Cometa, con una condensazione a struttura granulosa, era di circa 45" di diametro. Il 19 all'Osservatorio di Pulkowa, Kostinsky ottenne un'impressione fotografica della Cometa con 44 minuti di posa: la coda è diretta a Sud e mostra una configurazione a ventaglio. Si ha conferma di questo fatto nei rilievi fotografici ottenuti dal sig. Quéniisset all'Osservatorio di Juvisy: in esse la Cometa mostra parecchie code, assai divergenti; la principale raggiungeva il 18 settembre la lunghezza di 5°.

Invece di pubblicare qui le posizioni date dall'effemeride calcolata dal dottor Kobold, diamo una cartina su cui è segnato il percorso della Cometa dal 1° al 24 ottobre, redatta in base all'effemeride stessa: essa sarà assai più comoda per il maggior numero dei lettori.

.\*. **Nuovi piccoli pianeti.** — Il numero dei pianetini va continuamente aumentando. Nel n. 4275 delle *Astronomische Nachrichten* si trova notizia di 6 nuovi piccoli pianeti: 1908 DV, gr. 12.8; DW, gr. 13; DY, gr. 13; DZ, gr. 13.1; EA, gr. 12.8; EB, gr. 13.6. I primi due furono scoperti da Palisa, gli altri quattro da Kopff.

.\*. **Un nuovo anello di Saturno.** — L'Ufficio Centrale di Kiel, con sua circolare N. 104, in data 8 ottobre, comunica che all'Osservatorio di Ginevra è stato scoperto un nuovo anello di Saturno, bruno, esterno al sistema di anelli osservato finora.

Notiamo che nel fascicolo di marzo del corrente anno della "Rivista", a pag. 75, è fatto cenno di una osservazione simile fatta da un valente dilettante di astronomia, il Jarry-Desloges, sulle cui osservazioni il prof. Boccardi intrattene i membri della Società nell'adunanza del 25 febbraio 1908.

Al Jarry-Desloges spetta dunque la priorità di tale scoperta.

I. S.

---

## NECROLOGIO

---

La famiglia scientifica italiana ha fatto in questi giorni la dolorosa perdita del chiarissimo astronomo prof. **Giuseppe Ciscato** dell'Università di Padova.

Nel prossimo numero della "Rivista" daremo le notizie biografiche che lo riguardano: ora non sappiamo che dolerci della sua immatura morte.

---

## AVVISO

---

Siccome nel prossimo Bollettino di Dicembre verrà pubblicato l'elenco dei Soci, che ormai sommano ad oltre 200, si pregano i signori Soci che avessero ad indicare cambiamenti di indirizzo, aggiunta di titoli, ecc., rispetto agli elenchi già pubblicati, di volerne avvertire il Segretario (Palazzo Madama - Torino) entro il 15 Novembre.

NUOVE PUBBLICAZIONI <sup>(1)</sup>

- Observatorio Astronomico de Cartuja (Granada). — Eclipse total de Sol del 30 Agosto 1905. Observaciones hechas en carrion de los condes (Palencia) par la Sección Astronomica del Observatorio de Cartuja. — Granada 1905.
- Ing. OTTAVIO ZANOTTI-BIANCO. — I concetti moderni sulla figura matematica della terra. Appunti per la storia della geodesia. — (Note: 1-2-3-4-5-6-7-8). Reale Accademia delle Scienze di Torino — 1907-908.
- NICODEMO JADANZA. — Il cannocchiale di Galilei adoperato come microscopio. — (R. Accademia delle Scienze di Torino). 1907-908.
- Prof. P. GIUSEPPE LAIS. — La Cometa di Daniel fotografata in agosto 1907 nella Specola Vaticana. — Estratto dalle "Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei", Vol. XXVI. Roma, 1908.
- A. CAVASINO. — Sui recenti terremoti etnei. — Estratto dal "Bollettino dell'Accademia Gisenia di Scienze Naturali in Catania", fascicolo 4°, Serie 2. Maggio 1908.
- Dott. G. A. FAVARO. — Confronto fra le osservazioni dell'eclisse solare del 30 agosto 1905 fatte a Padova e i calcoli eseguiti con la "Connaissance des temps", ed il "Nautical Almanac", di Londra. — Venezia, 1908.
- Dott. A. ALESSIO. — Sulla teoria e la pratica della nuova navigazione astronomica. "Rivista Marittima". Roma, 1908.
- G. GASAZZA. — La sublime meccanica astronomica. — Estratto dalla "Vita Moderna". Milano.
- F. ANGELITTI. — L'Astronomia e la sua utilità nella vita civile. — Palermo, 1908.
- A. CAPELLI. — Determinazione del coefficiente generale nello sviluppo in serie della radice di un'equazione algebrica. — Estratto dai "Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo", 1908.
- Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac published by authority of congress. Vol. VIII, part III. — Catalogue of zodiacal stars for 1900 and 1920 reduced to an absolute system. Washington, 1905.
- A. BEMPORAD, Catania. — Über die Veränderung der Luftdurchsichtigkeit mit der Höhe und auf der Erdoberfläche. — "Archiv für Optik". Leipzig, mai 1908.
- Dott. J. STEIN S. J. —  $\beta$  Lirae as a double Stars (Reprinted from: Proceedings of the Meeting of Saturday November 30, 1907 - Royal Academy of Sciences). — Amsterdam.
- A. BEMPORAD. — Osservazioni fotometriche eseguite nel triennio 1904-06 nell'Osservatorio Astrofisico di Catania. — Estratto dalle "Memorie degli spettroscopisti italiani", Vol. XXXVII. 1908.

(1) Di alcune di esse si farà una recensione, quando ne cadrà l'opportunità.

DEMARIA GIUSEPPE, *gerente responsabile*.

Torino, 1908. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.

25 PREMI di 1<sup>a</sup> Classe - MILANO 1906, Fuori Concorso.

Appena uscito il MANUALE PRATICO

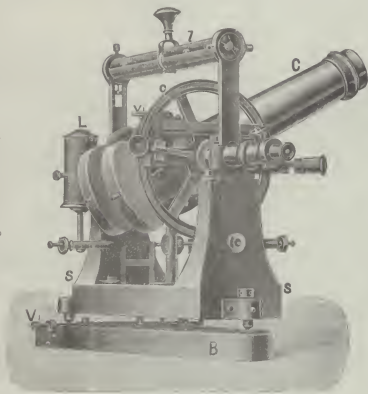
per l'uso  
dell'Istrumento dei passaggi nella determinazione astronomica del tempo  
dell'Ing. A. SALMOIRAGHI.

LA FILOTECNICA

Ing. A. Salmoiraghi & C.

—\* MILANO \*

Istrumenti Astronomici e Geodetici



Equatoriali ottici e fotografici — Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani —  
Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico  
e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari e filari — Istrumenti  
Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

*Cataloghi delle varie classi di Istrumenti gratis a richiesta.*

GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904.

**CARL BAMBERG**

FRIEDENAU-BERLIN

KAISERLICHE 87-88

Casa fondata nell'anno 1871

**Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici**

GRAND PRIX, Paris, 1900

GRAND PRIX, St. Louis, 1904

